



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.06.2022 Bulletin 2022/23

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F42B 12/62^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21210418.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F42B 12/62

(22) Date de dépôt: **25.11.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **FORGE, Anthony**
18023 Bourges (FR)
• **JAYET, Sylvain**
18023 Bourges (FR)
• **CAILLAUT, Nicolas**
18023 Bourges (FR)

(30) Priorité: **02.12.2020 FR 2012455**

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**
16/20, avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(54) **PROJECTILE GYROSTABILISÉ**

(57) L'invention porte sur un projectile (1) comportant un corps (2) creux emportant une charge utile formée d'un ensemble de sous-projectiles (11), inertes et dispersables sur trajectoire, qui sont contenus dans un godet (5) qui comporte un piston (5b) qui obture une de ses extrémités, le corps (2) comporte à sa partie arrière un culot (3) abritant une charge pyrotechnique (10) séparée des sous-projectiles (11) par le piston (5b) qui peut se translater par rapport au corps (2) de projectile (1) pour pousser axialement le godet (5) et les sous-projectiles (11) hors du corps (2). Le godet (5) est formé de secteurs (5a) indépendants. Le piston (5b) est solidaire des secteurs (5a) lorsqu'ils sont contenus dans le corps (2) et le godet (5) est solidaire du corps (2) par un moyen de liaison (8) fragilisé pour rompre sous l'effort du piston (5b) poussé par les gaz issus de la charge pyrotechnique (10). Une ogive (4) est solidaire du godet (5) par un moyen de solidarisation (6) coaxial à l'axe longitudinal (X) du projectile (1) et qui est bloqué par les secteurs (5a).

[Fig. 1]

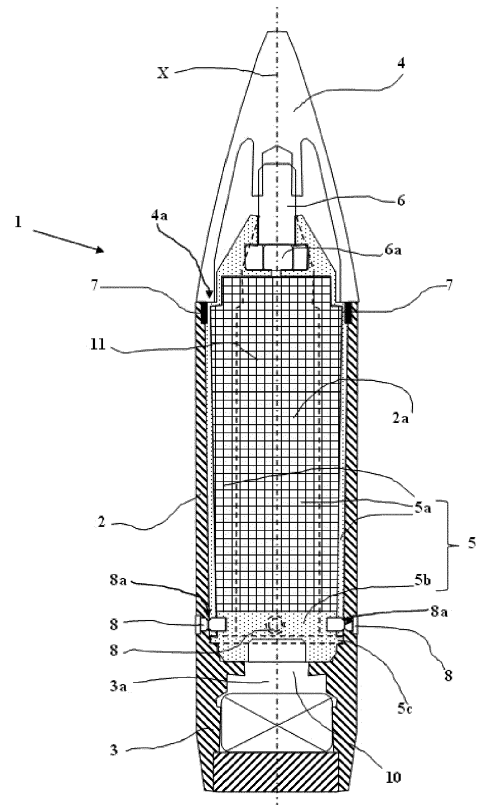


Fig. 1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles gyrostabilisés comportant un corps renfermant une charge utile formée d'un ensemble de sous-projectiles dispersables sur trajectoire par une charge pyrotechnique et en particulier des projectiles de moyen calibre (calibre compris entre 20mm et 70mm) utilisés dans le cadre de la défense anti aérienne.

[0002] On connaît par le brevet EP2578987 un projectile gyrostabilisé comportant un corps renfermant un godet rempli d'un ensemble de sous-projectiles. Le godet est expulsé sur trajectoire avec les sous projectiles par l'action d'un piston poussé par une charge pyrotechnique solidaire d'un culot en partie arrière du corps. Le corps porte à sa partie avant une ogive balistique qui obture le godet. L'ogive est liée au corps du projectile au niveau de sa périphérie par une liaison fragile, calibrée à la rupture, et apte à rompre lorsque le piston pousse le godet contre l'ogive au moment de l'expulsion des sous projectiles.

[0003] Une telle liaison entre le corps de projectile et l'ogive n'est pas satisfaisante car elle se situe à un endroit du projectile qui est fortement sollicité par des chocs radiaux lors de la mise à poste du projectile dans un canon, notamment au niveau d'un cône dit de forçement dans certains canons, cône qui est chargé de coincer le projectile avant d'être tiré.

[0004] Les sollicitations subies par la liaison fragile entre ogive et corps peuvent amener à la rupture du projectile, ce qui peut également endommager le canon lors du tir, ou bien simplement affaiblir la liaison fragile qui n'opposera pas le niveau de résistance suffisant lors du fonctionnement de la charge pyrotechnique afin d'atteindre le niveau de pression satisfaisant pour avoir une éjection optimale du godet et des sous projectiles.

[0005] L'invention propose donc de résoudre un problème de solidité de la liaison entre une ogive et un corps de projectile éjectant une charge utile par action pyrotechnique.

[0006] L'invention a ainsi pour objet un projectile gyrostabilisé comportant un corps creux emportant une charge utile formée d'un ensemble de sous-projectiles, inertes et dispersables sur trajectoire, qui sont contenus dans un godet qui porte un piston qui obture une de ses extrémités, le corps comportant à sa partie arrière un culot abritant une charge pyrotechnique séparée des sous-projectiles par le piston qui peut se translater par rapport au corps de projectile pour pousser axialement le godet et les sous-projectiles hors du corps, le godet unique étant sensiblement cylindrique et de diamètre correspondant avec celui d'un alésage cylindrique interne au corps, le godet étant formé de l'assemblage d'au moins deux secteurs, indépendants les uns des autres et jointifs selon leurs bords parallèles à l'axe longitudinal du projectile, projectile caractérisé en ce que le piston est solidaire des secteurs lorsqu'ils sont contenus dans le corps et en ce que le godet est rendu solidaire du corps

par un moyen de liaison fragilisé qui est dimensionné pour rompre sous l'effort du piston poussé par les gaz issus de la charge pyrotechnique, une ogive étant solidaire du godet grâce à un moyen de solidarisation coaxial à l'axe longitudinal du projectile et qui est bloqué par les secteurs du godet.

[0007] Avantageusement, le moyen de liaison fragilisé pourra comporter des vis liant le corps de projectile et le piston, vis comportant une section calibrée à la rupture.

[0008] Selon un autre mode de réalisation, les vis pourront être orientées radialement à l'axe longitudinal du projectile.

[0009] Avantageusement, chaque vis pourra traverser également un secteur pour le lier au piston.

[0010] Selon un autre mode de réalisation, les vis pourront être orientées parallèlement à l'axe longitudinal du projectile.

[0011] Selon un autre mode de réalisation, le moyen de liaison fragilisé pourra comporter une douille vissée dans un alésage de la face arrière du piston, douille comportant un épaulement agencé de manière telle qu'une partie du corps est pincée entre l'épaulement et la face arrière du piston, solidarissant ainsi le godet avec le corps, la douille comportant une zone fragilisée et calibrée à la rupture en traction.

[0012] Selon un mode particulier de réalisation, le moyen de solidarisation de l'ogive avec le godet pourra comporter une vis à tête polygonale, les extrémités avant des secteurs du godet étant réunies autour de la tête polygonale de manière à former un encastrement avec celle-ci lorsque le godet est dans le corps du projectile, la séparation des secteurs libérant la tête.

[0013] Avantageusement, l'ogive pourra être vissée sur la vis et avoir son pourtour qui est en appui sur le corps du projectile.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, le projectile pourra comporter au moins une clavette engagée dans un logement de forme correspondante situé entre chaque secteur du godet et le corps du projectile pour lier ledit secteur du godet et le corps en rotation autour de l'axe longitudinal du projectile sans entraver l'éjection du godet hors du corps.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite à la lumière des dessins en annexe dans lesquels :

[Fig. 1] représente une vue en coupe transversale d'un projectile selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 2] représente une vue de détail en coupe transversale d'un projectile selon le premier mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 3] représente une vue en coupe transversale d'un projectile selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 4] représente une vue en coupe transversale d'un projectile selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 5] représente une vue de trois quarts d'un projectile selon l'invention, en fonctionnement sur trajectoire.

[0016] Selon la figure 1, un projectile 1 de moyen calibre (calibre entre 20mm et 70 mm) comporte un corps 2 creux comportant à sa partie arrière un culot 3. La partie avant du corps 2 est fermée par une ogive balistique 4. Le corps creux 2 comporte une cavité 2a sensiblement cylindrique débouchant sur l'avant du corps 2, cavité qui contient un godet 5 de forme correspondante.

[0017] Le godet 5 est rempli de sous projectiles 11 inertes formant une charge utile dispersable sur trajectoire comme nous le verrons plus loin.

[0018] Le godet 5 comporte des secteurs 5a indépendants les uns des autres et jointifs selon leurs bords parallèles à l'axe longitudinal X du projectile 1. Il y a ici trois secteurs.

[0019] L'extrémité arrière du godet 5 porte un piston 5b qui obture sa partie arrière. Sur la partie avant du godet 5 les secteurs 5a sont réunis autour d'une tête polygonale 6a d'une vis 6, coaxiale au projectile 1, de manière à former un encastrement de la vis 6 relativement au godet 5.

[0020] La vis 6 forme un moyen de solidarisation 6 du godet 5 avec l'ogive 4. La partie filetée de la vis 6 permet de visser l'ogive 4 jusqu'à ce que son rebord 4a soit en appui avec le bord avant du corps 2.

[0021] Entre chaque secteur 5a du godet 5 et le corps 2 du projectile 1, au moins une clavette 7 est engagée dans un logement 14 de forme correspondante (logement partagé entre le corps 2 et le secteur 5a considéré). Les clavettes 7 permettent de lier le godet 5 et le corps 2 en rotation autour de l'axe longitudinal X du projectile 1. Il y a ici deux clavettes 7 par secteur 5a.

[0022] Comme visible à la figure 5, le logement 14 de chaque clavette 7 est orienté parallèlement à l'axe longitudinal X du projectile 1 pour ne pas entraver l'éjection par coulissement du godet 5 hors du corps 2.

[0023] Selon le mode de réalisation de la figure 1, le godet 5 est rendu solidaire du corps 2 grâce à des vis 8 disposées radialement à l'axe longitudinal X du projectile. Les vis 8 forment un moyen de solidarisation et pénètrent dans le corps 2 ainsi que dans le piston 5b tout en traversant les secteurs 5a, liant ainsi chaque secteur 5a au piston 5b.

[0024] De cette manière l'ogive 4 est fixée de manière robuste au corps 2 par l'intermédiaire du godet 5 qui reporte les éventuelles contraintes de chocs subies par l'ogive 4 vers l'intérieur du projectile, en des zones où la liaison avec le corps est moins vulnérable.

[0025] Comme détaillé à la figure 2, les vis 8 constituent des moyens de liaison fragilisés car ils comportent une zone de fragilisation en cisaillement 8a située à la jonction entre le godet 5 et le corps 2 donnant un caractère cisailable au moyen de liaison 8 qui n'est pas perturbé par des chocs radiaux sur l'ogive 4 par exemple.

[0026] La zone de fragilisation comporte par exemple

une section calibrée 8a afin de rompre consécutivement à l'atteinte d'un seuil de contraintes obtenu par la poussée du piston 5b subissant la pression des gaz issus de l'initiation d'une charge pyrotechnique 10, charge située en arrière du piston 5b, dans une chambre 3a au niveau du culot 3 du projectile 1.

[0027] On note que le piston 5b comporte un épaulement 5c sur lequel s'appuient les extrémités arrière des secteurs 5a, ce qui lui permet, une fois les vis 8 rompues, de pousser les secteurs 5a, les sous projectiles 11 et l'ogive 4 en avant du corps 2 dans le sens de la trajectoire du projectile 1 comme représenté à la figure 5.

[0028] Dès que les secteurs 5a sont éjectés du corps 2, le projectile 1 étant gyrostabilisé, les secteurs 5a subissent des forces centrifuges tendant à les écarter radialement ce qui libère la tête de vis 6 et donc l'ogive 4.

[0029] Les sous projectiles 11 sont également libérés et se répartissent dans l'espace environnant sous l'effet de forces centrifuges afin de porter leurs effets cinétiques sur une cible non représentée, effets cinétiques dus à la vitesse du projectile 1 additionnée de la vitesse de projection fournie par la poussée du piston 5b. Pour des raisons de lisibilité de la figure 5, les sous projectiles 11 sont représentés avant leur dispersion.

[0030] Selon un second mode de réalisation représenté à la figure 3, les moyens de liaison fragilisés 8 sont encore des vis 8 mais elles sont orientées parallèlement à l'axe longitudinal X du projectile 1 et solidarisent une partie arrière du corps 2 à une face arrière du piston 5b.

[0031] Les moyens de liaison fragilisés seront donc dimensionnés pour rompre consécutivement à une contrainte de traction générée par la pression des gaz issus de la charge 10. Les secteurs 5a du godet 5 sont fixés au piston par des goupilles 12. Les goupilles 12 sont cylindriques et ne présentent pas de protubérance à leur extrémité ce qui permet un détachement aisé des secteurs 5a relativement au piston 5b une fois le godet 5 éjecté du corps 2 comme à la figure 5. En revanche lorsque le godet 5 est dans le corps 2, l'ajustement glissant du godet 5 relativement au corps 2 empêche tout détachement des secteurs relativement au piston 5b. On obtient ainsi un ensemble monolithique reliant l'ogive 4 au corps du projectile de manière robuste.

[0032] Selon la figure 4, le moyen de liaison fragilisé 8 comporte une douille 8 vissée dans un alésage de la face arrière du piston 5b et qui comporte un épaulement agencé de manière telle qu'une partie du corps 2 est serrée entre l'épaulement 8b et la face arrière du piston 5b, solidarissant ainsi le godet 5 avec le corps 2.

[0033] La douille 8 présente une zone fragilisée et calibrée à la rupture en traction afin que le godet 5 puisse être éjecté une fois la pression de seuil atteinte dans la chambre 3a.

Revendications

1. Projectile (1) gyrostabilisé comportant un corps (2)

- creux emportant une charge utile formée d'un ensemble de sous-projectiles (11), inertes et dispersables sur trajectoire, qui sont contenus dans un godet (5) qui comporte un piston (5b) qui obture une de ses extrémités, le corps (2) comportant à sa partie arrière un culot (3) abritant une charge pyrotechnique (10) séparée des sous-projectiles (11) par le piston (5b) qui peut se translater par rapport au corps (2) de projectile (1) pour pousser axialement le godet (5) et les sous-projectiles (11) hors du corps (2), le godet (5) unique étant sensiblement cylindrique et de diamètre correspondant avec celui d'un alésage cylindrique interne au corps (2), le godet (5) étant formé de l'assemblage d'au moins deux secteurs (5a), indépendants les uns des autres et jointifs selon leurs bords parallèles à l'axe longitudinal du projectile (1), projectile **caractérisé en ce que** le piston (5b) est solidaire des secteurs (5a) lorsqu'ils sont contenus dans le corps (2) et **en ce que** le godet (5) est rendu solidaire du corps (2) par un moyen de liaison (8) fragilisé qui est dimensionné pour rompre sous l'effort du piston (5b) poussé par les gaz issus de la charge pyrotechnique (10), une ogive (4) étant solidaire du godet (5) grâce à un moyen de solidarisation (6) coaxial à l'axe longitudinal (X) du projectile (1) et qui est bloqué par les secteurs (5a) du godet (5).
2. Projectile (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de liaison fragilisé comporte des vis (8) liant le corps (2) de projectile et le piston (5b), vis (8) comportant une section (8a) calibrée à la rupture.
3. Projectile (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les vis (8) sont orientées radialement à l'axe longitudinal (X) du projectile (1).
4. Projectile (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chaque vis (8) traverse également un secteur (5a) pour le lier au piston (5b).
5. Projectile (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les vis (8) sont orientées parallèlement à l'axe longitudinal (X) du projectile (1).
6. Projectile (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de liaison fragilisé comporte une douille (8) vissée dans un alésage de la face arrière du piston (5b), douille (8) comportant un épaulement agencé de manière telle qu'une partie du corps (2) est pincée entre l'épaulement et la face arrière du piston (5b), solidarissant ainsi le godet (5) avec le corps (2), la douille (8) comportant une zone fragilisée et calibrée à la rupture en traction.
7. Projectile (1) selon une des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** le moyen de solidarisation (6) de l'ogive (4) avec le godet (5) comporte une vis à tête polygonale (6), les extrémités avant des secteurs (5a) du godet (5) étant réunies autour de la tête polygonale (6a) de manière à former un encastrement avec celle-ci lorsque le godet (5) est dans le corps du projectile (1), la séparation des secteurs (5a) libérant la tête (6).
8. Projectile (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'ogive (4) est vissée sur la vis (6) et a son pourtour qui est en appui sur le corps (2) du projectile (1).
9. Projectile (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une clavette (7) engagée dans un logement (14) de forme correspondante situé entre chaque secteur (5a) du godet (5) et le corps (2) du projectile (1) pour lier ledit secteur (5a) du godet (5) et le corps (2) en rotation autour de l'axe longitudinal (X) du projectile (1) sans entraver l'éjection du godet (5) hors du corps (2).

[Fig. 1]

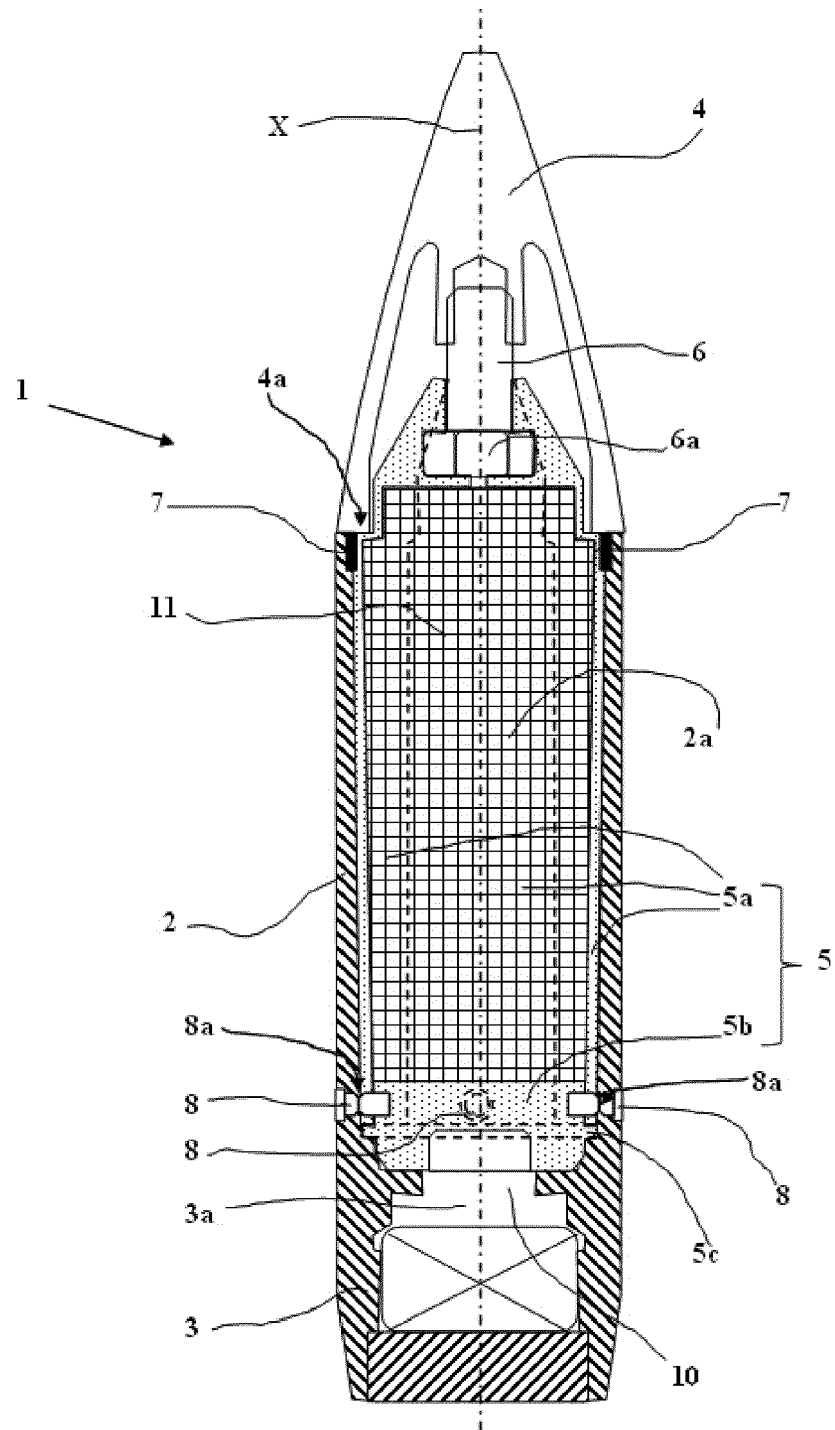


Fig. 1

[Fig. 2]

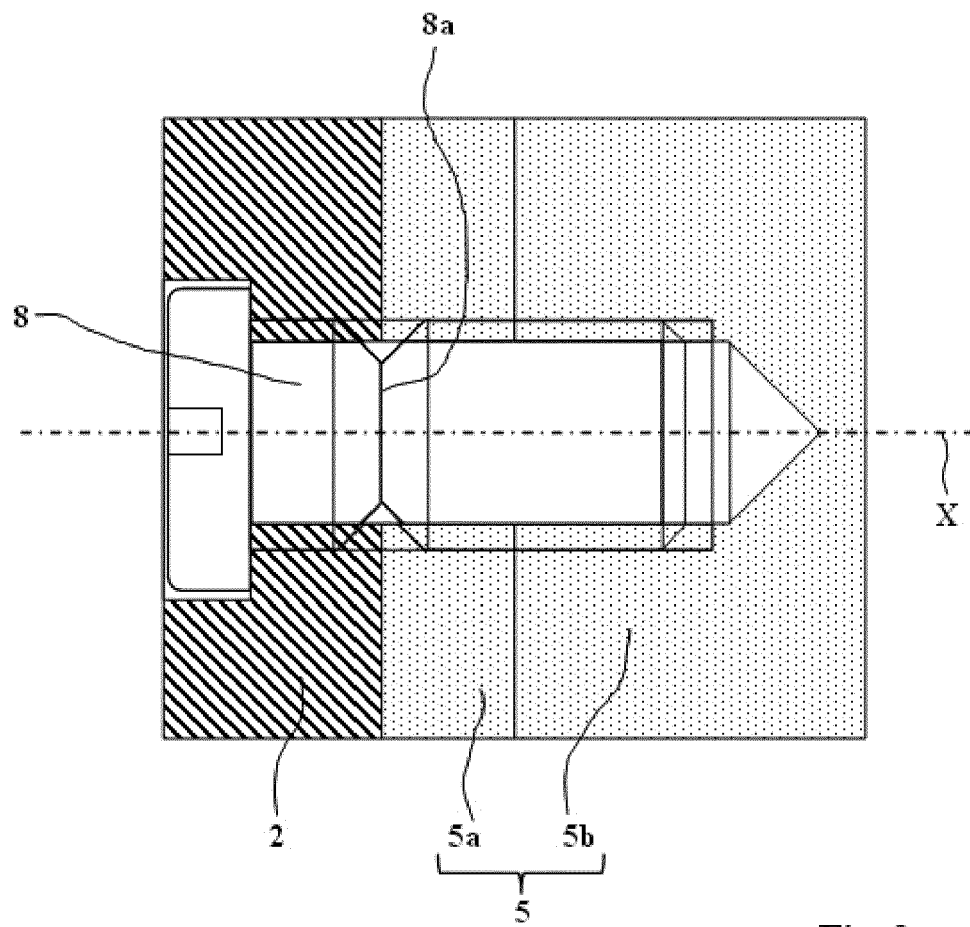


Fig. 2

[Fig. 3]

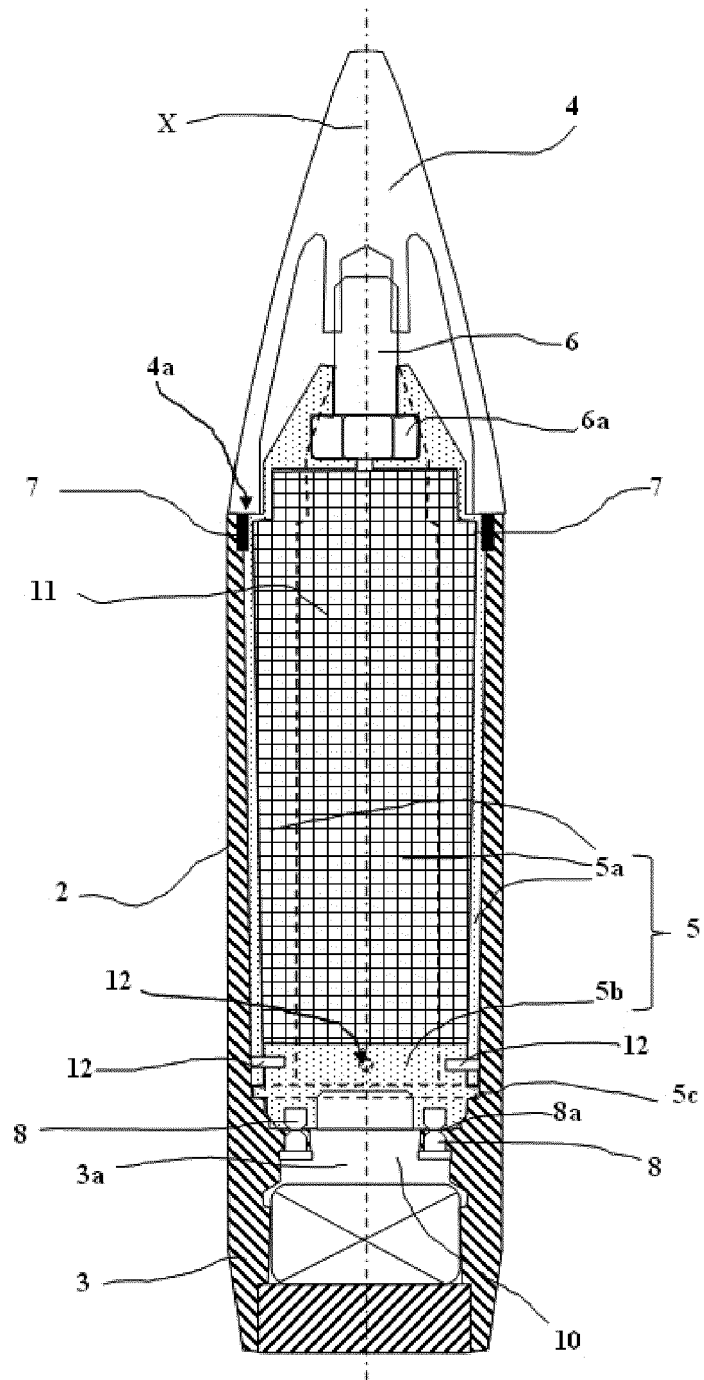


Fig. 3

[Fig. 4]

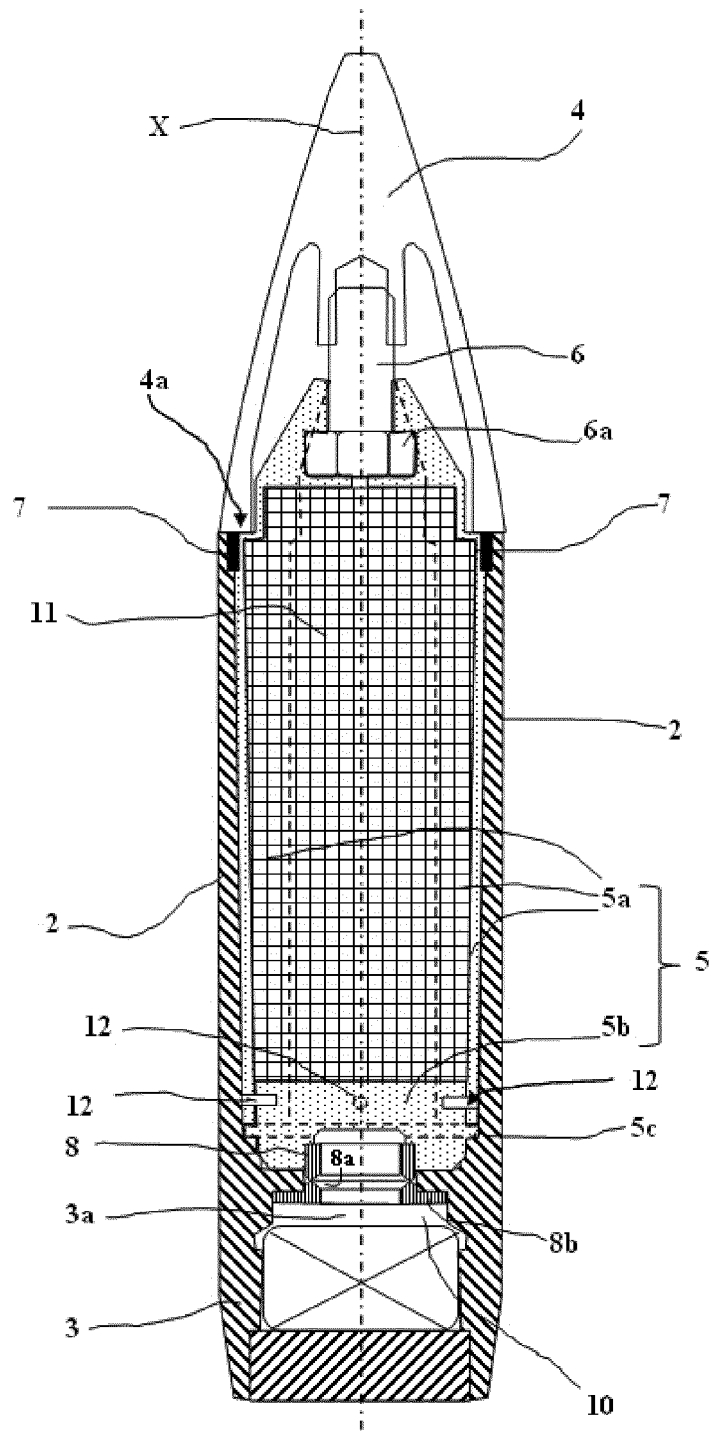


Fig. 4

[Fig. 5]

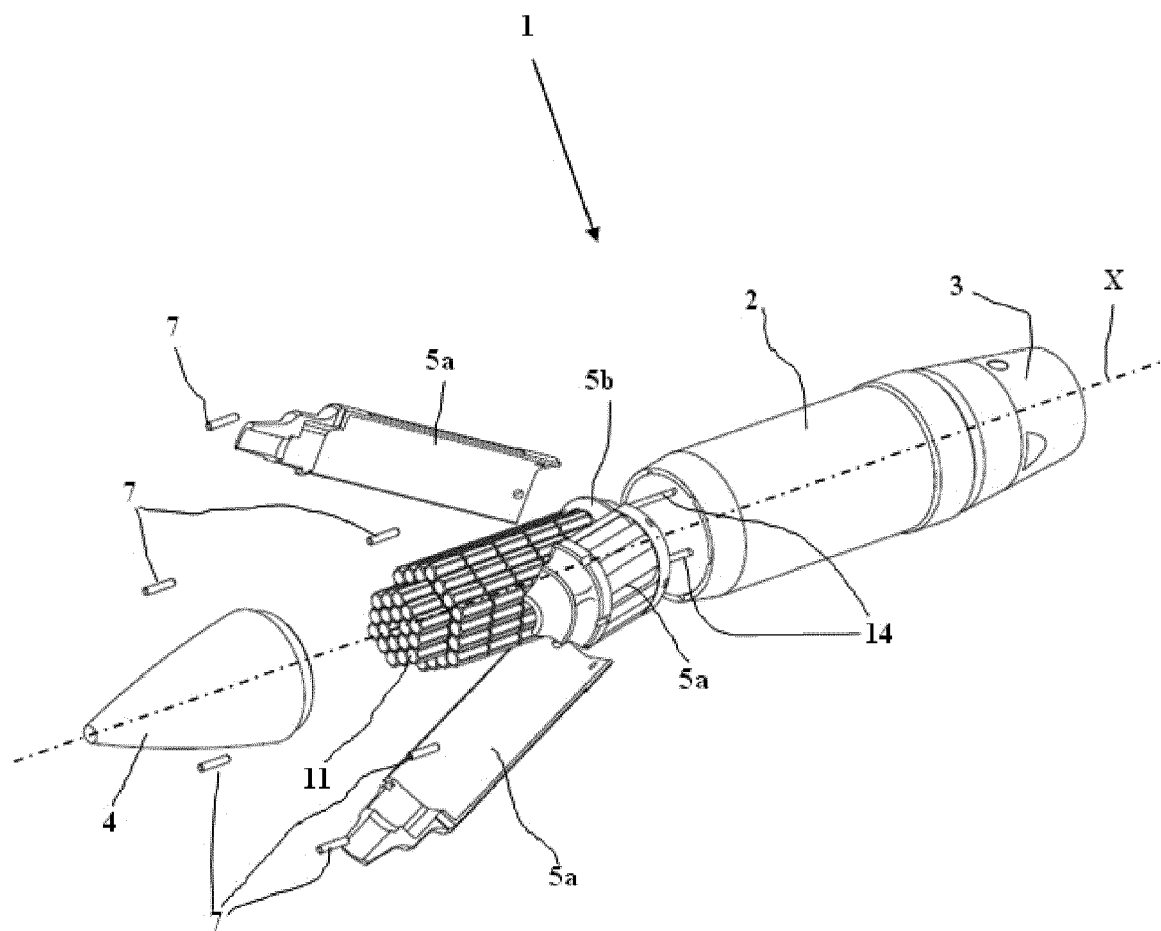


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 0418

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A, D	EP 2 578 987 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR]) 10 avril 2013 (2013-04-10) * alinéas [0017], [0018], [0019], [0020] * * figures *	1-9	INV. F42B12/62
A	FR 2 952 424 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR]) 13 mai 2011 (2011-05-13) * page 7, ligne 1 - ligne 16 * * figures *	1-9	
A	EP 0 152 725 A2 (SIMMEL SPA [IT]) 28 août 1985 (1985-08-28) * abrégé * * page 4, ligne 19 - ligne 25 * * figures *	1-9	
A	US 3 954 060 A (HAAG CHARLES W ET AL) 4 mai 1976 (1976-05-04) * colonne 2, ligne 12 - ligne 56 * * figures *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 mars 2022	Examineur Vermander, Wim
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 21 0418

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-03-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2578987 A1	10-04-2013	EP 2578987 A1	10-04-2013
		ES 2602153 T3	17-02-2017
		FR 2980843 A1	05-04-2013
FR 2952424 A1	13-05-2011	AUCUN	
EP 0152725 A2	28-08-1985	AT 55007 T	15-08-1990
		EP 0152725 A2	28-08-1985
		ES 292711 U	16-06-1986
		IT 1173087 B	18-06-1987
US 3954060 A	04-05-1976	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2578987 A [0002]